

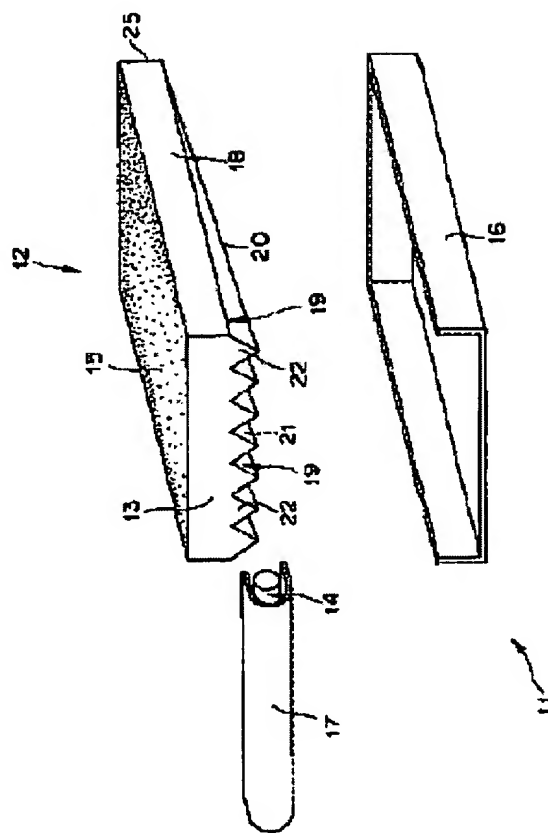
LIGHT GUIDE PLATE AND PLANAR ILLUMINATOR

Patent number: JP2002250821
Publication date: 2002-09-06
Inventor: KARANTARU KARIRU
Applicant: NIPPON LEIZ CO LTD
Classification:
- international: G02B6/00; F21V8/00; G02F1/13357
- european:
Application number: JP20010051080 20010226
Priority number(s):

Abstract of JP2002250821

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily control the intensity and the directivity of the outgoing light beams emitted from the light emitting surface section of a light guide plate.

SOLUTION: A planar illuminator 11 is provided with a light guide plate 12 which has an incident end face section 13a, a light emitting surface section 15, a back surface section, a light source 14a which projects illuminating light beams toward the section 13a of the plate 12 and light reflecting sheets 16 which cover the portion other than the section 13a of the plate 12 and the section 15. The plate 12 of the illuminator 11 has a plurality of light deflecting elements 19 that are arranged along the section 13a. Each of the elements 19 is provided on the back surface and projected from the surface and has a cross section which has an isosceles triangle shape and is parallel to the section 13 and has a ridgeline 20. The ridgeline 20 is extended in the direction approximately normal to the section 13a and has a length which is equal to or longer than one half of the distance from the section 13a to an end face section 13b located at the opposite side of the section 13a. The height of the ridgeline 20 with respect to the back surface section is increased or decreased as it moves toward the



BEST AVAILABLE COPY

section 13a side.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-250821
(P2002-250821A)

(43) 公開日 平成14年9月6日(2002.9.6)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テームコード(参考)
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1 2 H 0 3 8
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 C 2 H 0 9 1
			6 0 1 A
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/13357	
// F 2 1 Y 103:00		F 2 1 Y 103:00	
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-51080(P2001-51080)

(22) 出願日 平成13年2月26日(2001.2.26)

(71) 出願人 391013955

日本ライツ株式会社

東京都多摩市永山六丁目22番地6

(72) 発明者 カラントル カリル

東京都多摩市永山6-22-6 日本ライツ

株式会社内

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外2名)

Fターム(参考) 2H038 AA55 BA06

2H091 FA07Z FA14Z FA23Z FA31Z

FA41Z FA42Z FA45Z FB02

FB08 FC02 FC14 FD14 KA01

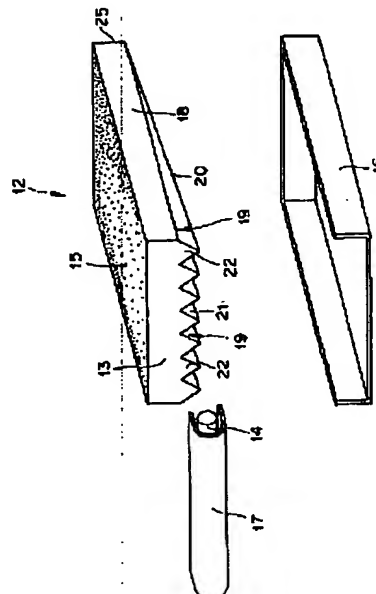
KA10 LA18

(54) 【発明の名称】 導光板および平面照明装置

(57) 【要約】

【課題】 導光板の光出射面部から出射する出射光の強度および指向特性を容易に制御し得ない。

【解決手段】 入射端面部13a、光出射面部15および裏面部を有する導光板12と、導光板12の入射端面部13aに向けて照明光を投射する光源14aと、導光板12の入射端面部13aおよび光出射面部15以外の部分を覆う光反射シート16とを具えた平面照明装置11の導光板12は、裏面部に突設されて入射端面部13aと平行な断面形状が二等辺三角形をなし、稜線20が入射端面部13aと略垂直な方向に延在して入射端面部13aからその反対側に位置する端面部13bまでの距離の1/2以上の長さを有すると共に裏面部からの稜線20の高さが入射端面部13a側ほど漸増または漸減する複数の光偏向要素19を有し、これらが入射端面部13aに沿って配列している。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの光が導入される入射端面部と、

この入射端面部と交差し且つ当該入射端面部から導入された光を出射する光出射面部と、

この光出射面部の反対側に位置する裏面部と、

この裏面部に突設されて前記入射端面部と平行な断面形状が二等辺三角形をなし、稜線が前記入射端面部と略垂直な方向に延在して前記入射端面部からその反対側に位置する端面部までの距離の $1/2$ 以上の長さを有すると共にこの稜線の前記裏面部からの高さが前記入射端面部側ほど漸増または漸減する複数の光偏向要素とを具備、前記複数の光偏向要素が前記入射端面部に沿って配列していることを特徴とする導光板。

【請求項2】 個々の前記光偏向要素が前記入射端面部からこの入射端面部の反対側に位置する前記端面部まで延在していることを特徴とする請求項1に記載の導光板。

【請求項3】 第1の光源からの光が導入される第1の入射端面部と、この第1の入射端面部の反対側に位置して第2の光源からの光が導入される第2の入射端面部とを有することを特徴とする請求項1に記載の導光板。

【請求項4】 個々の前記光偏向要素が前記第1の入射端面部から前記第2の入射端面部まで延在していることを特徴とする請求項3に記載の導光板。

【請求項5】 前記光偏向要素は、前記第1の入射端面部から前記第2の入射端面部に亘って前記稜線の高さが漸減する第1の組と、前記第2の入射端面部から前記第1の入射端面部に亘って前記稜線の高さが漸減する第2の組とが前記第1および第2の入射端面部に沿って交互に配列していることを特徴とする請求項4に記載の導光板。

【請求項6】 前記光偏向要素は、前記第1および第2の入射端面部から前記裏面部の中央部分までそれぞれ延在していることを特徴とする請求項3に記載の導光板。

【請求項7】 前記光偏向要素は、前記第1の入射端面部から前記裏面部の中央部分に亘って前記稜線の高さが漸減する第1の組と、前記第2の入射端面部から前記裏面部の中央部分に亘って前記稜線の高さが漸減する第2の組とが一直線状に並んだ状態で前記第1および第2の入射端面部に沿って配列していることを特徴とする請求項6に記載の導光板。

【請求項8】 前記光偏向要素は、前記第1の入射端面部から前記裏面部の中央部分に亘って前記稜線の高さが漸増する第1の組と、前記第2の入射端面部から前記裏面部の中央部分に亘って前記稜線の高さが漸増する第2の組とが一直線状に並んだ状態で前記第1および第2の入射端面部に沿って配列していることを特徴とする請求項6に記載の導光板。

【請求項9】 前記光出射面部に配されて当該光出射面

部からの光の出射状態を制御するための多数の光制御要素をさらに具備したことを特徴とする請求項1から請求項8の何れかに記載の導光板。

【請求項10】 前記光制御要素は、前記光出射面部に対して所定の分布を有することを特徴とする請求項9に記載の導光板。

【請求項11】 照明光が導入される入射端面部、この入射端面部と交差し且つ当該入射端面部から導入された照明光を出射する光出射面部、およびこの光出射面部の反対側に位置する裏面部を有する導光板と、この導光板の前記入射端面部に向けて照明光を投射する光源と、

前記導光板の前記入射端面部および前記光出射面部以外の部分を覆う光反射シートとを具備した平面照明装置であって、前記導光板は、

前記裏面部に突設されて前記入射端面部と平行な断面形状が二等辺三角形をなし、稜線が前記入射端面部と略垂直な方向に延在して前記入射端面部からその反対側に位置する端面部までの距離の $1/2$ 以上の長さを有すると共にこの稜線の前記裏面部からの高さが前記入射端面部側ほど漸増または漸減する複数の光偏向要素とをさらに有し、これら光偏向要素が前記入射端面部に沿って配列していることを特徴とする平面照明装置。

【請求項12】 前記光源は第1の光源および第2の光源を有し、前記導光板は前記第1の光源からの照明光が導入される第1の入射端面部と、この第1の入射端面部の反対側に位置して前記第2の光源からの照明光が導入される第2の入射端面部とをさらに有することを特徴とする請求項11に記載の平面照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入射端面部から導入した光をこの入射端面部と交差する光出射面部から出射させるための導光板およびこの導光板を用いた平面照明装置に関し、特に光出射面部から出射する光の拡散状態を良好に制御し得るものである。

【0002】

【従来の技術】透過型液晶ディスプレイのバックライト光源などに用いられる平面照明装置は、光源である冷陰極管（FCL）やLEDアレイなどからの照明光を透明な導光板の側端面である入射端面部に導き、導光板内での光の全反射などを利用して導光板の表面となる光出射面部全域からほぼ均一に出射させるようにしたものである。

【0003】

このような従来の導光板および平面照明装置は、光出射面部からの出射光の光量を均一にするため、液晶表示装置の大きさなどに関係なく、光出射面部やその反対側の裏面部にランダムに設けられる微小な凹部や凸部などの光制御要素の分布状態を光入射端面部から遠ざかるに従って増大させるようにしている。また、

(3)

これら光制御要素の大きさを部分的に変えて出射光の輝度分布を平面照明装置としての要求に応じて調整しようとしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の導光板および平面照明装置は、液晶表示装置の大きさに関係なく、光出射面部やその反対側の裏面部にランダムに設けられる微小な凹部や凸部などの光制御要素の分布状態を光入射端面から遠ざかるに従って増大させ、光出射面部からの出射光の光量を均一にしているだけのため、平面照明装置としての要求に応じて出射光の強度や指向特性、例えば特定方向における出射光の輝度分布を任意に調整することが困難である。

【0005】光制御要素の大きさを部分的に変えて出射光の輝度分布を調整する方法では、光制御要素の寸法形状などが無段階ではなく、段階的に変えられているために輝度の変化も段階的となり、輝度むらなどが生じて最終的な見栄えの低下につながる欠点があった。また、この方法においても光出射面部からの出射光の指向特性、つまり光の拡散状態を自由に調整することが困難である。

【0006】

【発明の目的】本発明の目的は、光出射面部の任意の位置から出射する出射光の強度および指向特性を容易に制御し得る導光板およびこの導光板を用いた平面照明装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の形態は、光源からの光が導入される入射端面と、この入射端面と交差し且つ当該入射端面から導入された光を出射する光出射面部と、この光出射面部の反対側に位置する裏面部と、この裏面部に突設されて前記入射端面と平行な断面形状が二等辺三角形をなし、稜線が前記入射端面と略垂直な方向に延在して前記入射端面からその反対側に位置する端面までの距離の $1/2$ 以上の長さを有すると共に前記裏面部からの前記稜線の高さが前記入射端面側ほど漸増または漸減する複数の光偏向要素とを具備、前記複数の光偏向要素が前記入射端面に沿って配列していることを特徴とする導光板にある。

【0008】本発明の第1の形態においては、入射端面から導光板内に入射した光源からの光は、全反射を繰り返しながらその反対側に位置する端面に向けて導光板内を進行する。その一部は、裏面部に突設された光偏向要素によりこれらの配列方向に沿った拡散が抑制され、他の一部は全反射条件が破られて光出射面部から導光板の外に出射する。ここで、裏面部からの稜線の高さが入射端面側ほど漸増している光偏向要素の場合、入射端面側に近い光出射面部ほど拡散角が狭く指向性の強い光が出射し、逆に入射端面の反対側に位置する端面側に近い光出射面部ほど拡散角が広く指向性の弱い光が出射する。光量自体は、入射端面の反対側に位置する端面側に近い光出射面部側ほど強くなる傾向を持つ。

い光が出射する。光量自体は、入射端面の反対側に位置する端面側に近い光出射面部側ほど強くなる傾向を持つ。

【0009】本発明の第2の形態は、照明光が導入される入射端面と、この入射端面と交差し且つ当該入射端面から導入された照明光を出射する光出射面部、およびこの光出射面部の反対側に位置する裏面部を有する導光板と、この導光板の前記入射端面に向けて照明光を投射する光源と、前記導光板の前記入射端面および前記光出射面部以外の部分を覆う光反射シートとを具備した平面照明装置であって、前記導光板は、前記裏面部に突設されて前記入射端面と平行な断面形状が二等辺三角形をなし、稜線が前記入射端面と略垂直な方向に延在して前記入射端面からその反対側に位置する端面までの距離の $1/2$ 以上の長さを有すると共に前記裏面部からの前記稜線の高さが前記入射端面側ほど漸増または漸減する複数の光偏向要素とをさらに有し、これら光偏向要素が前記入射端面に沿って配列していることを特徴とするものである。

【0010】本発明の第2の形態においては、光源から出射される照明光は、導光板の入射端面から導光板内に入り、全反射を繰り返しながらその反対側に位置する端面に向けて導光板内を進行する。その一部は、裏面部に突設された光偏向要素によりこれらの配列方向に沿った拡散が抑制され、他の一部は全反射条件が破られて裏面部および光出射面部から導光板の外にそれぞれ出射する。裏面部から導光板の外に出射した光は、光反射シートにより再び裏面部から導光板内に入射するが、光偏向要素によってこれらの配列方向に沿った拡散が抑制された状態となり、最終的にすべての光が光出射面部から出射する。ここで、裏面部からの稜線の高さが入射端面側ほど漸増している光偏向要素の場合、入射端面側に近い光出射面部側ほど拡散角が狭く指向性の強い光が出射し、逆に入射端面の反対側に位置する端面側に近い光出射面部側ほど拡散角が広く指向性の弱い光が出射する。光量自体は、入射端面の反対側に位置する端面側に近い光出射面部側ほど強くなる傾向を持つ。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の第1の形態による導光板において、個々の光偏向要素を入射端面からこの入射端面の反対側に位置する端面まで延在させるようにしてもよい。

【0012】また、この導光板が第1の光源からの光が導入される第1の入射端面と、この第1の入射端面の反対側に位置して第2の光源からの光が導入される第2の入射端面とを有してもよい。この場合、個々の光偏向要素を第1の入射端面から第2の入射端面まで延在させたり、第1および第2の入射端面から裏面部の中央部分までそれぞれ延在させるようにしてもよい。

【0013】個々の光偏向要素を第1の入射端面から

(4)

第2の入射端面部まで延在させた場合、第1の入射端面部から第2の入射端面部に亙って稜線の高さが漸減する第1の組と、第2の入射端面部から第1の入射端面部に亙って稜線の高さが漸減する第2の組とで光偏向要素を構成し、これらを第1および第2の入射端面部に沿って交互に配列してもよい。

【0014】個々の光偏向要素を第1および第2の入射端面部から裏面部の中央部分までそれぞれ延在させた場合、第1の入射端面部から裏面部の中央部分に亙って稜線の高さが漸減する第1の組と、第2の入射端面部から裏面部の中央部分に亙って稜線の高さが漸減する第2の組とで光偏向要素を構成し、これらを一直線状に並べた状態で第1および第2の入射端面部に沿って配列してもよい。あるいは、第1の入射端面部から裏面部の中央部分に亙って稜線の高さが漸増する第1の組と、第2の入射端面部から裏面部の中央部分に亙って稜線の高さが漸増する第2の組とで光偏向要素を構成し、これらを一直線状に並べた状態で第1および第2の入射端面部に沿って配列してもよい。

【0015】光出射面部からの光の出射状態を制御するための多数の光制御要素を光出射面部に設けるようにしてもよい。この場合、光制御要素は、光出射面部に対して所定の分布を有するものであることが好ましく、球状、柱状または錐状をなし、円形、楕円形または多角形状を有するものであってもよい。

【0016】光偏向要素の稜線が直線状であっても曲線状であってもよい。曲線状の場合、凸状および凹状の何れであってもよい。

【0017】本発明の第2の形態による平面照明装置において、光源が第1の光源および第2の光源を有し、導光板は第1の光源からの照明光が導入される第1の入射端面部と、この第1の入射端面部の反対側に位置して第2の光源からの照明光が導入される第2の入射端面部とをさらに有するものであってもよい。

【0018】

【実施例】本発明による平面照明装置の実施例について、図1～図13を参照しながら詳細に説明するが、本発明はこのような実施例に限らず、これらをさらに組み合わせたり、この明細書の特許請求の範囲に記載された本発明の概念に包含されるべき他の技術にも応用することができる。

【0019】本発明の一実施例による平面照明装置の分解状態の外観を図1に示し、その側面形状を図2に示し、そのIII-III矢視断面構造を図3に示し、この導光板の裏面部を図4に示し、本実施例における1つの光偏向要素の概略形状を図5に抽出拡大して示す。すなわち、本実施例における平面照明装置1は、矩形の板状をなす透明な導光板12と、この導光板12の相対向する一対の入射端面部13a、13b（以下、これらを一括して13として記述する場合がある）に沿って配設さ

れる一対の光源14a、14b（以下、これらを一括して14として記述する場合がある）と、導光板12の入射端面部13および光出射面部15以外の部分を覆う光反射シート16とを有する。また、冷陰極管や複数のLEDあるいは半導体レーザーにてそれぞれ構成される一対の光源14は、反射面が凹曲面となったりリフレクタ17でそれぞれ囲まれており、これら光源14からの光は、リフレクタ17からの反射光と共に導光板12の入射端面部13から導光板12内にそれぞれ入射するようになっている。

【0020】光反射シート16は、導光板12の一対の側端面部18と裏面部とを覆い、これらから導光板12の外側に出射する光を再び導光板12内に反射させて導光板12の光出射面部15から出射させるためのものであり、非導電性のフィルムなどにアルミニウムなどの金属蒸着したものや金属フィルムを貼付したもの、あるいはチタン酸バリウムなどを混入またはコートした樹脂などを使用することができ、さらにこれらフィルムや樹脂の表面に微細な凸凹加工を施すことが好ましい。

【0021】リフレクタ17は、白色の絶縁性材料やアルミニウムなどの金属を蒸着したシート状のものからなり、導光板12の入射端面部13と光源14とをそれぞれ包囲している。

【0022】本実施例における導光板12は、屈折率nが1.49の透明なアクリル樹脂（PMMA）にて形成され、一対の光源14からの光をそれぞれ導入するための一対の入射端面部13a、13bと、相互に反対側に位置するこれら入射端面部13の幅方向両側端に接続する一対の側端面部18と、これら入射端面部13および側端面部18で囲まれて入射端面部13からそれぞれ入射した光を出射させるための光出射面部15およびその反対側の裏面部とを有する。この裏面部には、一方の入射端面部13aから他方の入射端面部13bに亙って延在する2組の光偏向要素19a、19b（以下、これらを一括して19として記載する場合がある）が突設され、これらは入射端面部13に沿って交互に配列した状態となっている。個々の光偏向要素19は、入射端面部13と平行な断面形状が二等辺三角形をなし、稜線20が入射端面部13と略垂直な方向に延在すると共にこの稜線20の裏面部からの高さが当該稜線20に沿って漸増（漸減）した一対の斜面21と、入射端面部13から延在する二等辺三角形形状の端面22とを持つ三角錐状をなしている。一方の組の個々の光偏向要素19aは、一方の入射端面部13aから他方の入射端面部13bに亙って稜線20の高さが漸減し、他方の組の個々の光偏向要素19bは、他方の入射端面部13bから一方の入射端面部13aに亙って稜線20の高さが漸減し、裏面部全域にこれら2組の光偏向要素19a、19bが交互に配設された状態となっている。

【0023】1つの光偏向要素19の外観を図5に示

(5)

す。図中の斜線は、裏面部に対して一体的に接合される部分であり、この斜線領域および端面22から光偏向要素19a内に入射する光は、入射端面13aに垂直な軸線に対して $0^\circ \sim 42^\circ$ の範囲の任意の方向の屈折角を有し、斜面21に対して全反射を繰り返しながらその頂部23側、すなわち他方の入射端面13b側へと伝播して行く。この場合、光偏向要素19aを構成する一対の斜面21が相互に傾斜していると共に裏面部（光出射端面15）に対しても傾斜しているため、全反射条件が崩れてこれら光線の一部が斜面21から導光板12の外に出射する。これら斜面21からの出射光量を少なくするためには、入射端面13と平行な断面における光

$$\tan(\beta/2) = (\alpha/2) / (\text{線分AG})$$

である。ここで、線分DGの高さをhで表記すると、線分AG = $h / \sin \gamma$ なる関係があるので、これを(1)式

$$\begin{aligned} \beta &= 2 \tan^{-1} (\alpha \sin \gamma / 2h) \\ &= 2 \tan^{-1} (\tan(\alpha/2) \cdot \sin \gamma) \end{aligned}$$

【0025】一方、 $\beta/2$ の値は、全反射臨界角である 42° よりも小さいので、計算を容易にするため、 $\beta = 90^\circ$ と見なしてこれを $\gamma = 42^\circ$ と共に上記(2)式に代入することにより、光偏向要素19の頂角 α がおおよそ 112° になることが理解されよう。つまり、光偏向要素19の頂角 α を 112° 以上に設定することにより、斜面21から導光板12の外側に射出する光を可能な限り少なくすることができる。

【0026】何れにしろ、光偏向要素19の端面22側ほど光の漏洩が少なく、これと反対側の頂部23側ほど光の漏洩が多くなるが、これは光偏向要素19の稜線20に沿った光の進行方向に拘らず、常に同じ傾向を持つ。すなわち、一方の光偏向要素13aの頂部23側から端面22側に向けて他方の光源14bから入射する光に関しても、光偏向要素19の頂部23側ほど光の漏洩が多く、これと反対側の端面22側ほど光の漏洩が少なくなる。この結果、光偏向要素19の端面22側の直上に位置する光出射端面15から出射する光ほど指向性が強く、つまり光の拡散角が狭く、小光量となる傾向を持つ。これに対し、光偏向要素19の頂部23側の直上に位置する光出射端面15から出射する光ほど指向性が弱く、つまり光の拡散角が広く、大光量となる傾向を持つ。

【0027】しかしながら、本実施例では2組の光偏向要素19a、19bを交互に逆向きに配置しているため、光出射端面15からの出射光の光量はこれら光偏向要素19の稜線20に沿ってほぼ均一となり、光偏向要素19の稜線20に沿った導光板12の裏面部の中央を境として、一方の光入射端面13a側と他方の光入射端面13b側とで対称な配光特性が得られる。しかも、光偏向要素19を構成する一対の斜面21による光の集光効果により、導光板12の一対の側端面18が向かい合う方向に沿った出射光の拡散が同時に抑制され、その拡散角が狭められる傾向を持つ。

偏向要素19の一対の斜面21の頂角 α を以下のように設定することが望ましい。

【0024】すなわち、本実施例における光偏向要素19を模式的に図6に示し、これは点A、B、C、D、E、Fを結ぶ線分で表される。一対の斜面21は、点A、B、D、Eを結ぶ線分および点A、C、D、Fを結ぶ線分で表される。この光偏向要素19の点Aに対する入射光の入射領域をA、E、Fで結ばれた面を表し、線分EFの中点をGとした場合、 $\angle D \Delta G$ で表される入射角 γ の最大値、つまり全反射臨界角は上述したPMMAの場合、おおよそ 42° である。 $\angle E \Delta F$ で表される入射角範囲 β と、 $\angle B \Delta C$ で表される光偏向要素19の頂角 α との関係は、

$$\dots (1)$$

に代入することにより、(1)式を以下のように変形することができる。

$$\dots (2)$$

【0028】上述した実施例では、光偏向要素19の稜線20の裏面部からの高さを直線状に変化させるようにしたが、必要に応じて曲線状に変化させるようにしてもよく、この場合には裏面部に対して凸状および凹状の何れであってもよい。凸状に変化させた場合、出射光の指向特性を光偏向要素19の頂部23側で急変させることができ、逆に凹状に変化させた場合には光偏向要素19の端面22側で急変させることができる。このように、裏面部からの光偏向要素29の高さの変化を調整することにより、導光板12の寸法や使用目的などに応じて光出射端面15から出射する光の拡散角の調整範囲をある程度広げることができる。また、本実施例では導光板12としてアクリル樹脂を採用したが、光学的に透明な他の材料、例えば屈折率が1.50のポリカーボネート(PC)などを採用することも当然可能である。

【0029】上述した実施例では、個々の光偏向要素19の稜線20を導光板12の一方の入射端面13aから他方の入射端面13bに互って延在させると共にこれらを交互に配列して平坦な裏面部が形成されないようにしたが、2組の光偏向要素19a、19bを各入射端面13a、13bから裏面部の中央部分までそれぞれ延在させ、各組の光偏向要素19a、19bが一直線状に並ぶように配置して導光板12の裏面部に平坦な領域が形成されるようにしてもよい。

【0030】このような本発明による導光板の他の実施例の外観を図7に示し、その平面形状を図8に示すが、先の実施例と同一機能の要素にはこれと同一符号を記すに止め、重複する説明は省略するものとする。すなわち、本実施例における2組の光偏向要素19a、19bは、各入射端面13a、13bから裏面部24の中央部分までそれぞれ延在させ、各組の光偏向要素19a、19bが一直線状に並ぶように配置されており、一方の

(6)

組の光偏向要素19aは、一方の入射端面部13aから裏面部24の中央部分に亘って稜線20の高さが漸減し、他方の組の光偏向要素19bは、他方の入射端面部13bから裏面部24の中央部分に亘って稜線20の高さが漸減し、これらの頂部23が相互に当接した状態となっている。このため、導光板12の裏面部24には光出射面部15と平行な平坦領域が形成される。

【0031】本実施例によると、光出射面部15から出射する光は、その中央部において拡散角が広く、大光量となるのに対し、光入射端面部13側ほど光の拡散角が狭く、小光量となる傾向を持つ。従って、本実施例の導光板12は特に大画面での液晶モニタのバックライト光源として適しており、このような入射端面部13における出射光の光拡散角、つまり視野角が大きい傾向を持つ場合、光強度分布が広がっているために入射端面部13近傍における輝線の発生現象を抑制する効果もある。

【0032】上述した実施例では、各光偏向要素19の端面22が各入射端面部13から延在するように、2組の光偏向要素19a、19bを導光板12の裏面部24に配置したが、各光偏向要素19の端面22が導光板12の裏面部24の中央部分で一体的に接合すると共にこれらの頂部23が各入射端面部13に位置するように2組の光偏向要素19を裏面部24に配置することも可能である。

【0033】このような本発明による導光板の他の実施例の外観を図9に示し、その平面形状を図10に示すが、先の実施例と同一機能の要素にはこれと同一符号を記すに止め、重複する説明は省略するものとする。すなわち、本実施例における2組の光偏向要素19a、19bも先の実施例と同様に、各入射端面部13a、13bから裏面部24の中央部分までそれぞれ延在し、各組の光偏向要素19a、19bが一直線状に並ぶように配置されているが、一方の組の光偏向要素19aは、一方の入射端面部13aから裏面部24の中央部分に亘って稜線20の高さが漸増し、他方の組の光偏向要素19bは、他方の入射端面部13bから裏面部24の中央部分に亘って稜線20の高さが漸増し、これらの端面が相互に突き合わされた状態となっている。

【0034】本実施例によると、光出射面部15から出射する光は、その中央部において光の拡散角が狭く、小光量となるのに対し、光入射端面部13側ほど拡散角が広く、大光量となる傾向を持つ。従って、本実施例の導光板12は特に大画面の液晶モニタにおいて、左右で画面の異なる2つの情報を同時に出力し、左右の観測者が異なる情報を得るような場合に有効である。

【0035】上述した各実施例では、一対の光源14を用いることを前提としているが、光源14を一つのみ設けることも可能であり、このような本発明による平面照明装置の他の実施例の分解構造を図11に示し、この導光板の光出射面部を図12に示し、そのXII-XII矢視

断面構造を図13に示すが、先の実施例と同一機能の要素にはこれと同一符号を記すに止め、重複する説明は省略するものとする。すなわち、本実施例における平面照明装置11は、矩形の板状をなす透明な導光板12と、この導光板12の入射端面部13に沿って配設される光源14と、導光板12の入射端面部13および光出射面部15以外の部分を覆う光反射シート16とを有し、光源14は、反射面が凹曲面となったリフレクタ17で囲まれている。

【0036】本実施例における導光板12は、光源14からの光をそれぞれ導入するための入射端面部13と、この入射端面部13およびこれと反対側に位置する反射端面部25の幅方向両側端に接続する一対の側端面部18と、これら入射端面部13、側端面部18および反射端面部25で囲まれて入射端面部13から入射した光を射出させるための光出射面部15およびその反対側の裏面部24とを有する。この裏面部24には、入射端面部13から反射端面部25に亘って延在する複数の光偏向要素19が突設され、これらは入射端面部13に沿って配列した状態となっている。本実施例における光偏向要素19は、入射端面部13から反射端面部25に亘って稜線20の高さが漸減した一対の斜面21と、入射端面部13から延在する二等辺三角形形状の端面22を持つ三角錐状をなしている。

【0037】このように、本実施例では入射端面部13から反射端面部25に亘って稜線20の高さが漸減するように、光偏向要素19を裏面部24に配置したが、逆に入射端面部13から反射端面部25に亘って稜線20の高さが漸増するように、光偏向要素19を裏面部24に配置することも可能である。

【0038】導光板12の光出射面部15の側端面部18および反射端面部25に近接する領域には、多数の光制御要素26がランダムに配されており、本実施例における個々の光制御要素26は、曲率半径が50 μ mの半球状をなす凸面にて形成され、光出射面部15からの突出高さは1 μ mに設定されている。光出射面部15における個々の光制御要素26の面積は、 $7 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$ 以上であることが必要であり、これよりも光制御要素26の面積が小さくなると、光出射面部15が梨地加工のような状態となって光制御要素26による乱反射が大きくなり、光出射面部15から指向性の強い高輝度の光を射出させることが困難となる。

【0039】ところで、光制御要素26の曲率半径を例えば25 μ mに設定した場合、その面積を $7 \times 10^{-5} \text{ cm}^2$ 以上とするためには光出射面部15からの突出高さをおよそ2 μ mにする必要がある。しかしながら、光出射面部15に対する光制御要素26の突出高さが2 μ mを超えると、光出射面部15に対する光制御要素26の傾斜が大きくなってしまい、ここから出射する光の拡散角が小さくなる傾向を持つので、光出射面部15からの光制

御要素26の突出高さは2 μ m以下であることが好ましい。

【0040】これら光制御要素26は、入射端面13に対して反射端面18側ほど高密度に配され、かつ光出射面15の中央部分に対して側端面18および反射端面18側ほど高密度に配されている。このような光制御要素26の分布を光出射面15に持たせることにより、出射光量が相対的に少なくなる傾向にあるこれらの領域における出射光量を増大させ、光出射面15の全域に亘って均一な光量の出射光を出射させることができる。

【0041】同様な観点から、FCLを用いた光源14の長手方向両端面においては、その光量が長手方向中央部よりも低下するのが一般的であるから、入射端面13の長手方向両端面に近接する光出射面15にも光制御要素26をランダムに形成することも有効である。また、上述した実施例では光制御要素26を導光板12の光出射面15から突出させるようにしたが、半球状の凹面あるいは柱状または錐状をなし、円形、楕円形または多角形状を有して光出射面15に形成することも可能であり、さらに、光偏向要素19が形成されていない裏面19の平坦領域に光制御要素26を形成するようにしてもよい。

【0042】

【発明の効果】本発明の導光板によると、裏面に突設されて入射端面と平行な断面形状が二等辺三角形をなし、稜線が入射端面と略垂直な方向に延在して前記入射端面からその反対側に位置する端面までの距離の1/2以上の長さを有すると共に裏面からの稜線の高が入射端面側ほど漸増または漸減する複数の光偏向要素を入射端面に沿って配列したので、光出射面から出射する光の拡散角を光偏向要素の配列方向に沿って狭めると同時に、光偏向要素の稜線の延在方向に沿って出射光の強度および指向特性を連続的に変化させることができる。

【0043】個々の光偏向要素を入射端面からこの入射端面の反対側に位置する端面まで延在させた場合には、光偏向要素の稜線に沿って導光板の入射端面からこの入射端面の反対側に位置する端面に亘り、出射光の強度および指向特性を連続的に変化させることができる。

【0044】第1の光源からの光が導入される第1の入射端面と、この第1の入射端面の反対側に位置して第2の光源からの光が導入される第2の入射端面とを有する場合、光出射面から出射する光の拡散角を光偏向要素の配列方向に沿って狭めると同時に、光偏向要素の稜線の延在方向に沿った光出射面の中央を境として第1の入射端面側と第2の入射端面側とで出射光の強度および指向特性を対称に設定することができる。

【0045】個々の光偏向要素を第1の入射端面から

第2の入射端面まで延在させた場合には、導光板の第1の入射端面から第2の入射端面に亘って出射光の強度および指向特性を連続的に変化させることができる。

【0046】光偏向要素を第1の入射端面から第2の入射端面に亘って稜線の高さが漸減する第1の組と、第2の入射端面から第1の入射端面に亘って稜線の高さが漸減する第2の組とで構成し、これらを第1および第2の入射端面に沿って交互に配列した場合には、光偏向要素の稜線の延在方向に沿った光出射面の中央を境として第1の入射端面側と第2の入射端面側とで出射光の強度および指向特性を対称に設定することができる。

【0047】光偏向要素を第1および第2の入射端面から裏面の中央部分までそれぞれ延在させた場合には、光偏向要素の稜線の延在方向に沿った光出射面の中央を境として第1の入射端面側と第2の入射端面側とで出射光の強度および指向特性を対称に設定することができる。

【0048】光偏向要素を第1の入射端面から裏面の中央部分に亘って稜線の高さが漸減する第1の組と、第2の入射端面から裏面の中央部分に亘って稜線の高さが漸減する第2の組とで構成し、これらを一直線状に並んだ状態で第1および第2の入射端面に沿って配列した場合には、光偏向要素の稜線の延在方向に沿った光出射面の中央側ほど指向性が弱く、第1および第2の入射端面側ほど指向性が強い出射光を光出射面から出射させることができる。

【0049】光偏向要素を第1の入射端面から裏面の中央部分に亘って稜線の高さが漸増する第1の組と、第2の入射端面から裏面の中央部分に亘って稜線の高さが漸増する第2の組とで構成し、これらを一直線状に並んだ状態で第1および第2の入射面に沿って配列した場合には、光偏向要素の稜線の延在方向に沿った光出射面の中央側ほど指向性が強く、第1および第2の入射端面側ほど指向性が弱い出射光を光出射面から出射させることができる。

【0050】光出射面からの光の出射状態を制御するための多数の光制御要素を光出射面に配した場合に、光出射面から出射する光の指向特性をより微妙に制御することができる。

【0051】光制御要素を光出射面に対して所定の分布を持たせた場合には、光出射面から出射する光の指向特性を均一に設定することができる。

【0052】本発明の平面照明装置によると、入射端面と平行な断面形状が二等辺三角形をなし、稜線が入射端面と略垂直な方向に延在して入射端面からその反対側に位置する端面までの距離の1/2以上の長さを有すると共にこの稜線の裏面からの高が入射端面側ほど漸増または漸減する複数の光偏向要素を導光板の

(8)

特開2002-250821

裏面部に突設し、これら光偏向要素を入射端面に沿って配列したので、光出射面から出射する光の拡散角を光偏向要素の配列方向に沿って狭めると同時に、光偏向要素の稜線の延在方向に沿って出射光の強度および指向特性を連続的に変化させることができる。

【0053】光源が第1の光源および第2の光源を有し、導光板が第1の光源からの照明光が導入される第1の入射端面と、この第1の入射端面の反対側に位置して第2の光源からの照明光が導入される第2の入射端面とをさらに有する場合、光出射面から出射する光の拡散角を光偏向要素の配列方向に沿って狭めると同時に、光偏向要素の稜線の延在方向に沿った光出射面の中央を境として第1の入射端面側と第2の入射端面側とで出射光の強度および指向特性を対称に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による平面照明装置の他の実施例の分解斜視図である。

【図2】図1に示した実施例の側面図である。

【図3】図2中のIII-III矢視断面図である。

【図4】図1に示した実施例における導光板を裏面部側から見た正面図である。

【図5】図1に示した実施例における一方の組の1つの光偏向要素の抽出拡大斜視図である。

【図6】図1に示した実施例における光偏向要素に対する光の伝播状態を幾何的に表す模式図である。

【図7】本発明による導光板の他の実施例の外観を表す斜視図である。

【図8】図7に示した導光板を裏面部側から見た正面図である。

【図9】本発明による導光板の別な実施例の外観を表す斜視図である。

【図10】図9に示した導光板を裏面部側から見た正面図である。

【図11】本発明による平面照明装置の他の実施例の分解斜視図である。

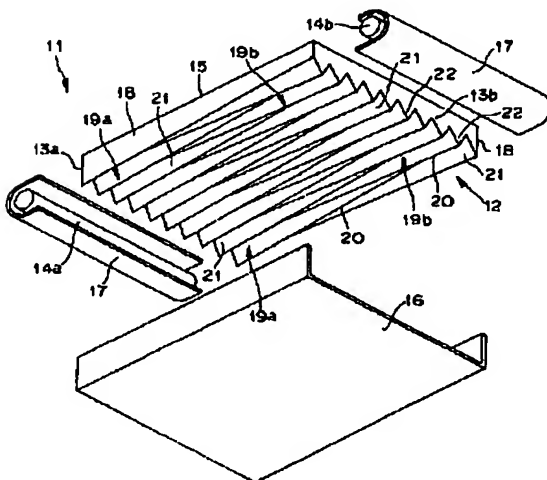
【図12】図11に示した実施例における導光板を光出射面側から見た正面図である。

【図13】図12中のXIII-XIII矢視断面図である。

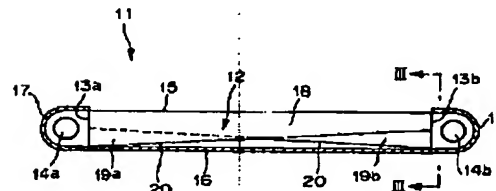
【符号の説明】

- 11 平面照明装置
- 12 導光板
- 13, 13a, 13b 入射端面
- 14, 14a, 14b 光源
- 15 光出射面
- 16 光反射シート
- 17 リフレクタ
- 18 側端面
- 19, 19a, 19b 光偏向要素
- 20 稜線
- 21 斜面
- 22 端面
- 23 頂部
- 24 裏面部
- 25 反射端面
- 26 光制御要素
- α 光偏向要素を構成する一対の斜面の頂角
- β 入射角の範囲
- γ 光の入射角
- h 裏面部からの稜線の高さ

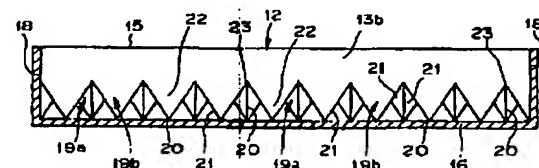
【図1】



【図2】



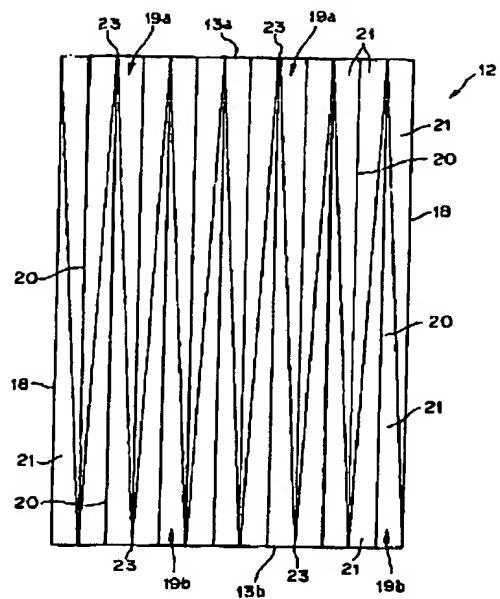
【図3】



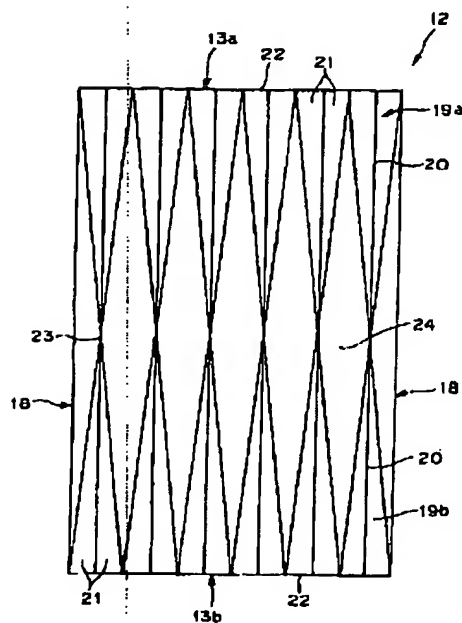
(9)

特開2002-250821

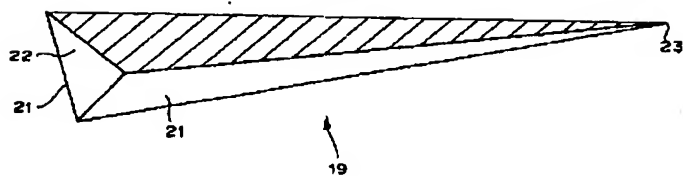
【図4】



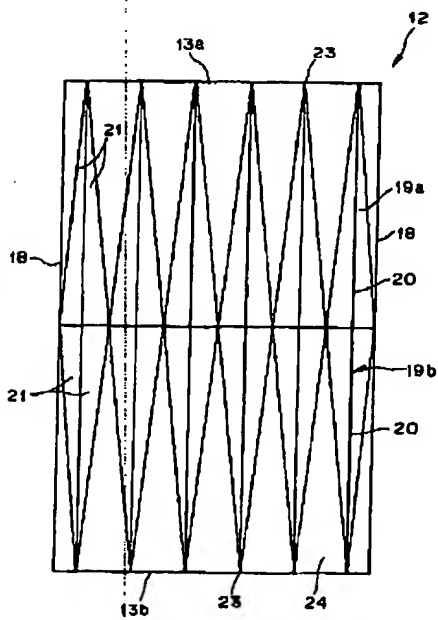
【図8】



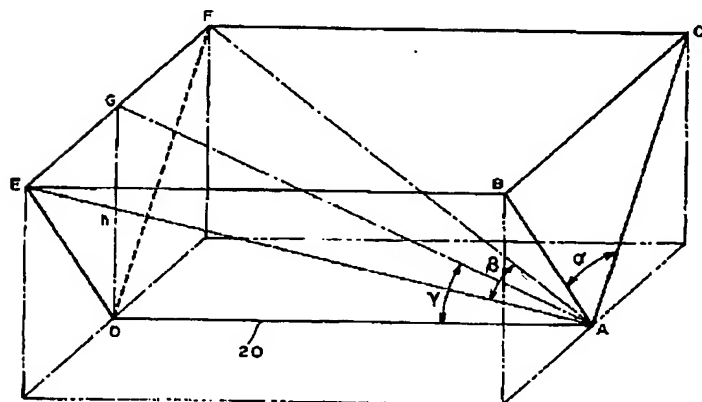
【図5】



【図10】



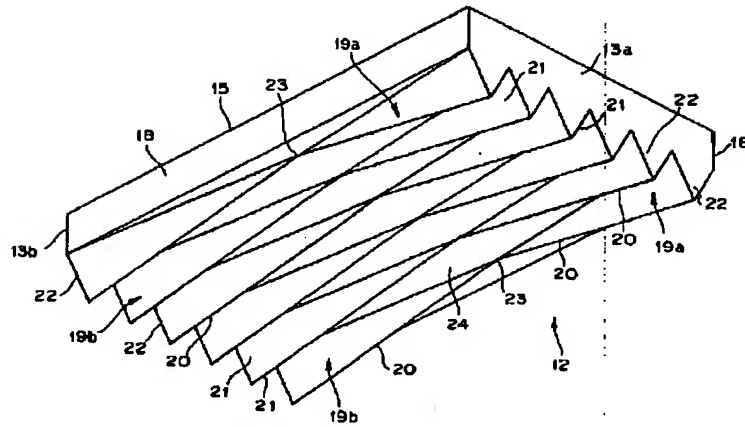
【図6】



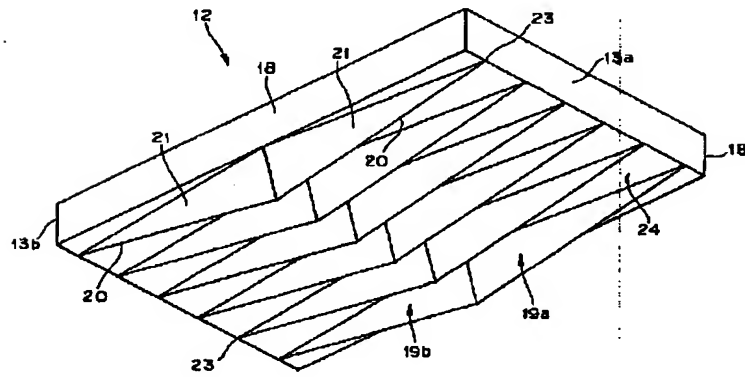
特開2002-250821

(10)

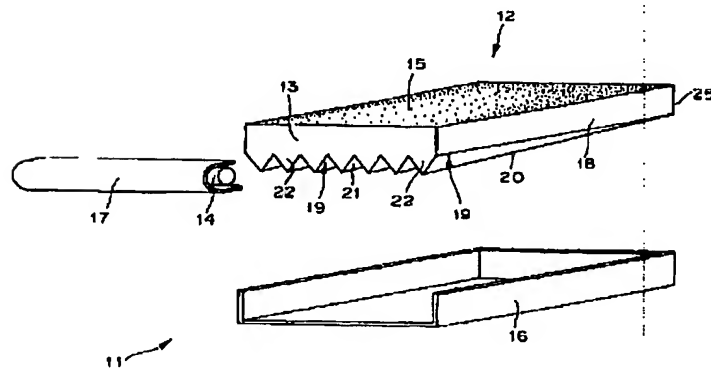
【図7】



【図9】



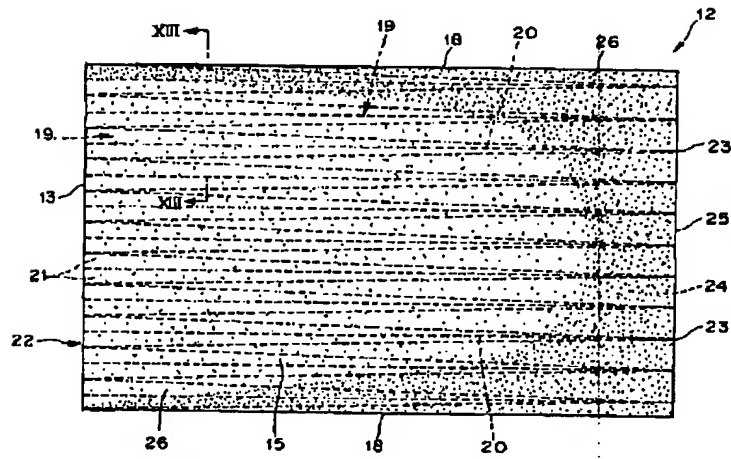
【図11】



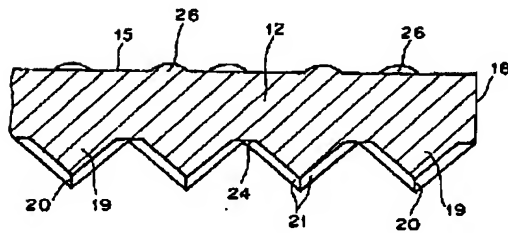
特開2002-250821

(11)

【図12】



【図13】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.